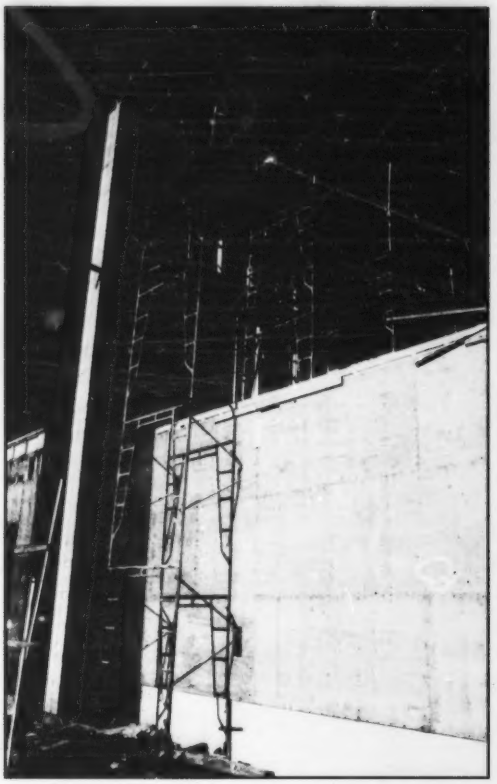
FIRE SAFETY

A Wood-Frame Building Performance Fact Sheet



Firewalls are masonry or concrete walls designed to withstand prolonged fire exposure so that fire will not spread from one building to the next. In this case, the masonry firewall is used to subdivide a large wood-frame building into two smaller areas, allowing the building to meet Canada's building and fire codes. While the entire building exceeds the size allowed for wood-frame construction, each of the smaller areas is considered a separate unit and meets the code's requirements.

Fire safety in buildings is a blend of personal and public responsibility. Everybody has a role to play in minimizing fire risk and maximizing fire safety: building regulators, building officials, manufacturers of building components, building designers, builders, and most importantly, the occupants of the buildings. Canadian fire-loss statistics demonstrate that wood-frame buildings are as safe as any.

Lifestyle: the key to fire safety

Occupants can minimize fire risk in their houses by regular inspections of their premises and by a fire-safe lifestyle. This involves common-sense precautions such as not smoking in bed, not storing flammable liquids in the basement, keeping combustible materials away from furnaces and water heaters, paying careful attention to cooking foods, keeping a fire extinguisher in the kitchen, taking special care around open flames such as fireplaces and candles, and making certain that all smoke alarms are in good working condition. Merely being cautious when wearing big-sleeved dressing gowns could prevent countless fire-related injuries.

These lessons are being well learned. In Canada, for example, lifestyle changes — including better knowledge of fire-safe living, reduced smoking, and widespread use of smoke detectors — have cut fire deaths by nearly 50% in the last twenty years.

Forintek Canada Corp.

CMHC SCHL

Canada

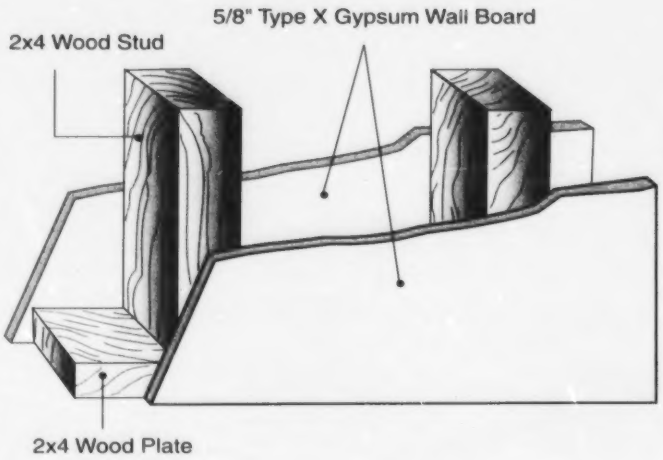
Wood-frame buildings are safe

North American fire-loss statistics reveal a surprising fact: *When it comes to fire protection, people are just as safe in a wood-frame house as they are in one built out of other materials.* This is because death and injury due to building fires are not usually caused by structural failure. Few burning buildings actually collapse — in fact, less than one-quarter of one percent of all fire fatalities are caused by the collapse of walls or floors in burning buildings. Most fire fatalities are the result of smoke inhalation, and many of those people succumbed to smoke long before the fire was even reported to the local fire department.

In home fires, the structural components are the first items ignited less than nine percent of the time. More than 50% of house fires begin in furniture and other building contents. The fire and thermal properties of building contents and surface finishes greatly influence how fast a fire will grow within a structure and how much smoke and toxic gases are generated. These are important factors that determine whether or not occupants have enough time to get out. However, building contents are not as strictly regulated as building designs and construction materials.

Fire safety is not so much dependent on the individual material properties of a building component as it is on the *performance of entire systems* to resist fire. Although wood may ignite on exposure to a flame, almost all wood in modern Canadian homes is isolated behind fire-resistant gypsum wallboard. This wall assembly, as opposed to its individual components, usually proves extremely resistant to fire. Nonetheless, many building codes are still overly conservative regarding wood and impose limitations on its use.

Larger structures may contain *heavy timbers*, or large-dimension beams and columns, which perform differently than light-frame wood assemblies. Heavy timbers inherently have good resistance to fire. This is because wood has low thermal conductivity; as well, the "char" or burned surface of heavy timbers insulates and protects the unburnt wood below. This permits large pieces of wood to burn for long periods before they become structurally unsound. Heavy timbers have even been pulled from fire-destroyed buildings, planed down, and re-used. For these reasons, heavy timber construction is given specific fire-resistance ratings by the codes.



Building codes may require specific levels of fire resistance for various assemblies. The fire resistance rating for a construction assembly is determined by full-scale laboratory fire tests following standardized procedures. This is an example of a wood-frame wall with a one hour fire rating, which means it can keep a fire contained on one side or the other for at least one hour in the standard test.

Fire codes lay down the rules

Building designers and contractors deliver fire safety by following recognized codes. For example, the National Building Code of Canada describes many wood-frame wall, floor and ceiling/roof assemblies that meet specified levels of fire resistance. Furthermore, research funded by organizations such as Canada Mortgage and Housing Corporation, the National Research Council Canada, Forintek Canada Corp., the Canadian Wood Council and others are updating and expanding the fire-performance information in Canadian building codes.

It's important to know that just because a material won't burn doesn't mean it is safe in a fire. Steel, for example, is classified by most codes as a *noncombustible* material, but it suffers catastrophic loss of structural integrity at temperatures routinely generated in a building fire. Consequently, a steel girder may fail long before an equivalent wood system does.

102-05071/

Designing for fire safety

Today's building codes are focused on fire safety. Codes contain many requirements, for example, size and location of exits, that are geared towards getting people out of buildings quickly and safely in various emergencies, including fire. Codes also endeavor to ensure that buildings will hold together long enough, and resist the spread of fire long enough, to maintain the integrity of the escape routes.

There's no such thing as a "fireproof" building — there are only degrees of fire resistance. Depending on a building's use, codes specify the length of time its walls, floors and ceilings must resist fire in standard fire tests. Construction features that separate components of the building ensure that a fire and its smoke can be kept isolated, or *compartmentalized*.

Exit routes are the most important part of a building to protect from fire and smoke. These are subject to the strictest regulations, so that people can safely move from buildings as quickly as possible. The location, width, finish materials, and distance-to escape of exit routes are all governed by codes.

Fire and smoke can travel through concealed voids that are normal in light-frame construction. *Fire stops* are blocks of solid construction, installed to close off potential transportation routes for fire. Heat and smoke may also travel through ducts that supply air throughout a building, a fire risk generally of concern only in larger buildings. In those cases, designers will call for *fire dampers*, which are barriers that move into place within ducts when fire is detected.

Fire-spread between adjacent buildings can be controlled through adequate spatial separation between buildings, and/or the use of fire-resistant barriers called firewalls. Codes limit the numbers and sizes of openings in exterior walls and firewalls.

Many fire safety professionals advocate installation of *sprinkler systems* in buildings to counter the many fire safety risks we take in our lifestyles. During a fire, sprinklers are automatically triggered to spray cold water over the burning area. Sprinklers keep a fire under control until the firefighters arrive. Fire insurance companies may offer reduced premiums for sprinklered buildings. And because they provide an additional level of fire safety, sprinklers allow designers a bit more flexibility with fire code restrictions such as building area and height limits. For example, Canadian codes permit construction of larger and taller buildings of combustible construction when buildings are protected by sprinkler systems. Also, installation of sprinkler systems has been mandated for many larger commercial, industrial and public buildings typically of non-combustible construction. Sprinklers are not required in Canadian homes due to costs and other practical concerns.

Detection/alarm systems are vital to move people out of the building as *early* as possible. Having detectors installed and in good working order is by far the most effective measure to keep people safe in building fires. Smoke detectors are now mandatory in all Canadian homes as a first line of warning in the event of fire.

Many elements in this corridor are required by code to ensure fire safety for the occupants of this large wood-frame office building.

For more information

Fire Safety Design in Buildings is a reference for applying the fire safety requirements of the National Building Code of Canada to building design. This publication is available from the Canadian Wood Council: Tel: 1-800-463-5091. Website: http://www.cwc.ca

Forintek Canada Corp.

Forintek is Canada's wood products research institute. A not-for-profit independent laboratory, Forintek has a history, dating back to 1913, of providing leading-edge technical support to the Canadian solid wood products industry. Forintek is North America's foremost industry-funded fire research organization for wood construction systems.

CMHC SCHL

Canada

Canada Mortgage and Housing Corporation is the Federal government's housing agency. For over 50 years, CMHC has been helping provide Canadians with housing quality, affordability and choice. CMHC is also the Canadian housing industry's export partner, bringing Canadian expertise to foreign markets. In addition, CMHC is Canada's largest publisher of housing information.

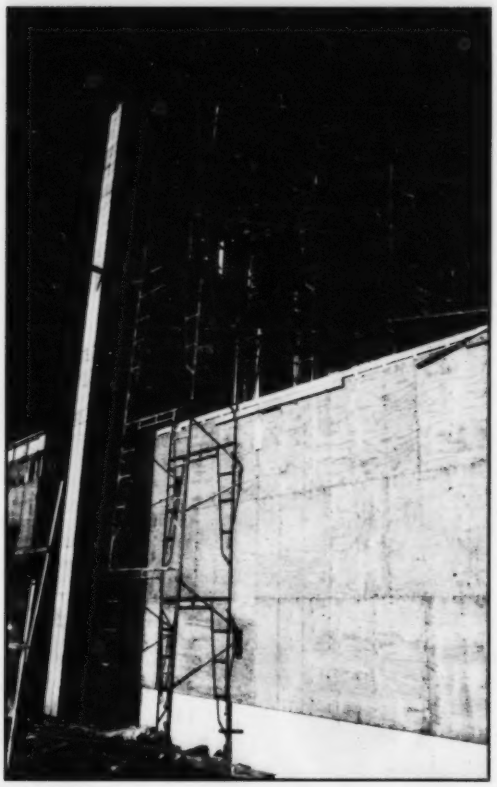
© 2000 Forintek Canada Corp. and Canada Mortgage and Housing Corporation.

This document is also available in traditional Chinese, modernized Chinese, Korean and French.
Printing of this document was paid for by Forest Renewal BC.

FOREST RENEWAL BC

Sécurité incendie

Fiche technique sur la performance de la construction à ossature bois



Les murs coupe-feu sont des murs de maçonnerie ou de béton conçus pour résister un certain temps à une exposition au feu et empêcher l'incendie de se communiquer d'un bâtiment à un autre. Dans ce cas, le mur coupe-feu sert à diviser un grand bâtiment à ossature bois en deux sections plus petites, permettant ainsi de respecter le code canadien du bâtiment et le code de prévention des incendies. Le bâtiment complet dépasse les dimensions permises pour la construction en bois, mais chacune des sections est traitée comme une unité distincte et respecte les exigences de la norme.

La sécurité incendie d'un bâtiment est une combinaison de responsabilités publiques et individuelles. Chacun a un rôle à jouer pour minimiser les risques d'incendie et maximiser la sécurité : les responsables de la réglementation, les inspecteurs, les fabricants d'éléments de construction, les concepteurs, les constructeurs et, surtout, les occupants. Les statistiques canadiennes sur les pertes causées par le feu indiquent que la construction à ossature bois assure le même degré de sécurité que tout autre système.

Vos habitudes de vie déterminent votre sécurité

Les occupants d'une maison peuvent réduire les risques d'incendie en inspectant régulièrement les lieux et en adoptant des habitudes propres à assurer leur sécurité. Ceci repose sur des précautions élémentaires, comme de ne pas fumer au lit, ne pas conserver de liquides inflammables dans le sous-sol, ne pas laisser de matériaux combustibles à proximité des fournaises et des chauffe-eau, surveiller les aliments en cours de cuisson, conserver un extincteur dans la cuisine, surveiller soigneusement les flammes nues (foyers, bougies, etc.), et s'assurer que tous les détecteurs de fumée fonctionnent bien. Ne serait-ce qu'en faisant attention aux manches amples d'une robe de chambre, on peut limiter les risques d'incendie.

Les progrès réalisés sont remarquables. Au Canada par exemple, les habitudes de vie changent : une meilleure connaissance des pratiques de sécurité incendie, la diminution du nombre de fumeurs et l'utilisation généralisée des détecteurs de fumée ont permis de réduire de moitié ou presque le nombre de décès causés par le feu au cours des vingt dernières années.

Forintek Canada Corp.

SCHL CMHC

Canada

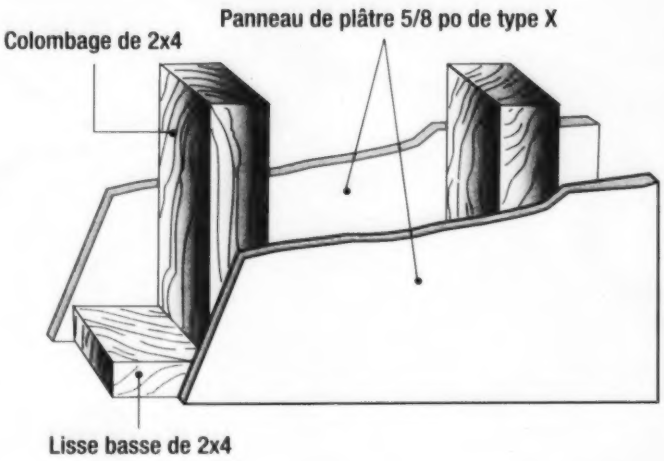
Les constructions en bois sont sécuritaires

Les statistiques nord-américaines sur les pertes causées par le feu révèlent un fait surprenant : *En matière de protection contre le feu, les gens sont aussi en sécurité dans une maison à ossature bois que dans toute autre maison.* Ceci est attribuable au fait que les décès et les dommages corporels dus aux incendies sont rarement provoqués par l'effondrement du bâtiment. Il est d'ailleurs rare qu'une bâtisse en feu s'effondre – en fait, moins de 0,25 pour cent des décès liés au feu sont causés par l'effondrement d'un mur ou d'un plancher dans un bâtiment en flammes. La mort est le plus souvent provoquée par l'inhalation de fumée et souvent, les victimes succombent à l'effet de cette fumée bien avant que quelqu'un n'ait eu le temps de prévenir les pompiers.

En situation d'incendies résidentiels, les éléments de charpente ne sont les premiers à prendre feu que dans moins de neuf pour cent des cas. Plus de la moitié des incendies résidentiels prennent naissance dans un meuble ou un autre élément du contenu. La vitesse à laquelle l'incendie se répand dans le bâtiment ainsi que la quantité de fumée et de gaz toxiques qui s'en dégagent dépendent grandement des propriétés combustibles et thermiques du contenu et des matériaux de revêtement interne. Ce sont là des facteurs critiques qui déterminent si les occupants auront ou non le temps d'évacuer la maison. Pourtant, le contenu n'est jamais réglementé aussi strictement que la conception du bâtiment et les matériaux de construction.

La sécurité incendie dépend beaucoup plus de la *performance de l'ensemble* en matière de résistance au feu que des propriétés spécifiques des matériaux. Même si le bois exposé à une flamme peut évidemment prendre feu, le bois utilisé dans les maisons canadiennes actuelles est presque toujours protégé par un panneau de plâtre doté d'une résistance au feu. L'assemblage mural présente donc généralement une résistance au feu qui dépasse largement celle de ses composantes individuelles. Malgré cela, il est encore fréquent que les codes du bâtiment soient très conservateurs à l'égard du bois et en limitent l'usage.

Les bâtiments de taille comportent parfois des charpentes lourdes, ou des poteaux et poutres de grandes dimensions, qui ont un comportement au feu différent de celui des charpentes légères. Les charpentes lourdes offrent en effet une bonne résistance au feu étant donné que la conductivité thermique est faible. De plus, le charbon formé par la combustion du bois vient protéger les couches sous-jacentes non brûlées. C'est d'ailleurs ce qui explique que les grosses pièces de bois peuvent brûler pendant longtemps avant de perdre leur propriétés structurales. On a même pu dans certains cas récupérer de telles pièces dans des bâtiments ravagés par le feu, les raboter et les réutiliser. C'est pourquoi les codes attribuent aux bois de charpente lourde des cotes particulières en matière de sécurité incendie.



Les codes du bâtiment peuvent exiger un certain degré de résistance au feu pour divers éléments de charpente. Le degré de résistance au feu d'un système de construction est déterminé par des tests en laboratoire réalisés selon des procédures définies. L'illustration représente un mur conçu pour une heure de résistance au feu, c'est-à-dire qu'il contiendra le feu d'un côté ou de l'autre pendant au moins une heure lors des essais.

Les codes de prévention des incendies fixent les règles

Les concepteurs et constructeurs de bâtiments assurent la sécurité incendie en se conformant à des normes reconnues. Ainsi, le Code national du bâtiment du Canada décrit de nombreux types de mur, plancher et ensemble plafond-toiture qui répondent aux exigences de résistance au feu. De plus, des travaux de recherche se poursuivent avec l'appui financier de la Société centrale d'hypothèques et de logement, du Conseil national de recherches du Canada, de Forintek Canada Corp., du Conseil canadien du bois et d'autres afin de mettre à jour et d'enrichir l'information touchant à la résistance au feu dans les codes canadiens du bâtiment.

Il faut bien comprendre qu'il ne suffit pas qu'un matériau soit incombustible pour assurer la sécurité du bâtiment. L'acier, par exemple, est classé comme « incombustible » par la plupart des codes; cela ne l'empêche pourtant pas de perdre sa résistance mécanique à des températures fréquemment atteintes lors de l'incendie d'un bâtiment. En conséquence, une poutre d'acier risque de s'effondrer beaucoup plus rapidement qu'un système équivalent en bois.

Des bâtiments conçus pour la sécurité incendie

Les codes du bâtiment actuels attachent une grande importance à la sécurité incendie. Ils comportent de nombreuses exigences, notamment sur les dimensions et la disposition des issues de secours, lesquelles visent à permettre aux occupants d'évacuer le bâtiment rapidement et sans danger en situation d'urgence, y compris un incendie. Les codes visent également à assurer l'intégrité structurale du bâtiment et à limiter la propagation du feu assez longtemps pour protéger les voies d'évacuation.

Il n'existe pas de bâtiment à l'épreuve du feu. En fait, la résistance au feu n'est qu'une question de degré. Selon la fonction de l'édifice, les codes fixent le minimum de temps pendant lequel les murs, planchers et plafonds devront résister au feu lors d'un essai normalisé. Les techniques de construction telles que la division du bâtiment en sections plus petites ont pour but de le *compartimentaliser* afin de parvenir à isoler le feu et la fumée.

Les *voies d'évacuation* doivent être protégées du feu et de la fumée en priorité. Voilà pourquoi elles sont soumises aux règles les plus strictes, de manière à ce que les occupants puissent gagner les sorties de secours en toute sécurité et le plus vite possible. Les codes déterminent généralement la largeur de ces voies, les matériaux de revêtement permis, et la distance maximale à parcourir pour atteindre une issue de secours.

Le feu et la fumée peuvent aisément se propager dans des cavités cachées comme on en trouve souvent dans les constructions à charpente légère. Les *matériaux coupe-feu* sont alors des blocs de bois ou autre matériau massif que l'on installe pour prévenir la propagation du feu dans ces cavités. La chaleur et la fumée risquent aussi de se répandre par les gaines de ventilation qui alimentent l'ensemble du bâtiment, ce qui constitue surtout un risque dans les grands édifices. Dans ces cas, les concepteurs prévoient souvent des *registres coupe-feu*, lesquels ferment les gaines dès qu'un incendie est détecté.

Pour limiter la *propagation du feu* entre bâtiments contigus, on fait appel à des règles de séparation spatiale entre les bâtiments et à des écrans résistants au feu que l'on nomme murs coupe-feu. Les codes limitent le nombre et la dimension des ouvertures permises dans les murs extérieurs et les murs coupe-feu.

De nombreux spécialistes de la sécurité incendie recommandent l'installation de *gicleurs* pour pallier aux risques inhérents à nos habitudes de vie. En cas d'incendie, les gicleurs se déclenchent automatiquement et pulvérisent de l'eau froide dans le secteur où se trouve le feu. Ils empêchent celui-ci de se propager jusqu'à l'arrivée des pompiers. Certaines compagnies d'assurances consentent des réductions de prime pour les bâtiments munis de tels gicleurs. Et comme ils rehaussent le niveau de sécurité incendie, les gicleurs donnent aux concepteurs un peu plus de liberté par rapport à certaines restrictions imposées par le code, notamment en ce qui a trait à la surface ou la hauteur maximale du bâtiment. Les codes canadiens permettent par exemple de construire des bâtiments en matériau combustible plus grands et plus hauts lorsqu'ils sont équipés de gicleurs. Par ailleurs, les gicleurs sont obligatoires pour de nombreux édifices commerciaux, industriels ou publics de grandes dimensions, même si ces bâtiments sont généralement de construction incombustible. Pour des raisons de coût et autres considérations pratiques, les gicleurs ne sont pas obligatoires dans les maisons canadiennes.

Les *systèmes de détection et d'alarme* jouent un rôle crucial dans l'évacuation rapide des occupants. La présence de détecteurs en bon état de marche est de loin la mesure la plus efficace pour assurer la sécurité des occupants en cas d'incendie. Les détecteurs de fumée sont désormais obligatoires dans toutes les maisons canadiennes afin que les occupants soient prévenus le plus tôt possible.

Les mesures de sécurité visibles dans ce corridor sont pour la plupart exigées par le code pour assurer la sécurité incendie des occupants de ce grand bâtiment administratif à ossature bois.

Pour de plus amples renseignements

Le document *La sécurité incendie dans les bâtiments* est une bonne référence pour la mise en œuvre des mesures de protection contre l'incendie prévues par le Code national du bâtiment du Canada. On peut se le procurer auprès du Conseil canadien du bois : Téléphone 1-800-463-5091. Internet : http://www.cwc.ca

Forintek Canada Corp.

Forintek est l'institut canadien de recherche sur les produits du bois. C'est un laboratoire indépendant à but non lucratif qui, depuis 1913, assure à l'industrie canadienne du bois un soutien technologique de premier plan. En Amérique du Nord, Forintek est le principal organisme lié à l'industrie pour la recherche sur le feu en rapport avec les systèmes de construction en bois.

SCHL CMHC

Canada

La Société canadienne d'hypothèques et de logement est l'organisme du gouvernement fédéral responsable du logement. Depuis 50 ans, la SCHL contribue à assurer aux Canadiens un choix de logements de qualité à un prix abordable. La SCHL est aussi le partenaire de l'industrie du bâtiment pour l'exportation, permettant à l'expertise canadienne de s'exercer sur les marchés étrangers. Elle est aussi le principal diffuseur d'information sur le logement au Canada.

© 2000 Forintek Canada Corp. et Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Ce document est aussi disponible en chinois traditionnel, chinois moderne, coréen, et anglais.